

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2001 (08.02.2001)

PCT

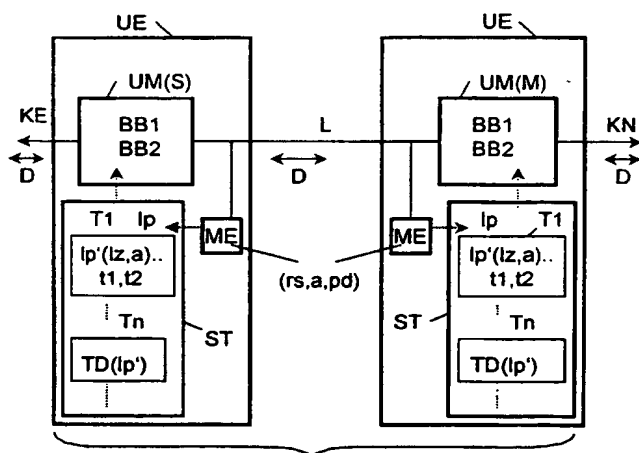
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/10074 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 1/00**, 25/02, 5/14
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/02505**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juli 2000 (28.07.2000)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
199 35 997.0 30. Juli 1999 (30.07.1999) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GIECK, Reiner [DE/DE]**; Nimrodstrasse 26, D-82110 Germering (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): **CA, US.**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

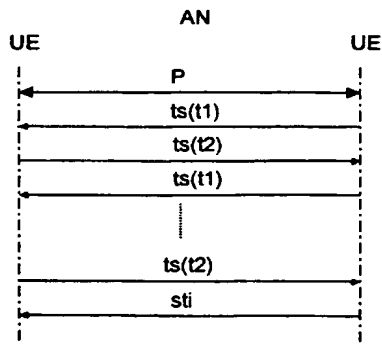
(54) Title: METHOD FOR OPTIMIZING THE TRANSMISSION OF DATA VIA LINES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM OPTIMIEREN DER DATENÜBERTRAGUNG ÜBER LEITUNGEN



(57) Abstract: For different line parameters (lp') of lines (L) at least one transmission method (BB1, BB2) with a transmission rate that represent the maximum data throughput is detected and stored. When data are transmitted via a line (L), the line parameters (lp) thereof are measured and a transmission method (BB1, BB2) with a transmission rate is chosen at which there is the highest match between measured and stored line parameters (lp, lp'), that is, the rate at which a maximum data throughput is obtained.

(57) Zusammenfassung: Für unterschiedliche Leitungsparameter (lp') von Leitungen (L) wird zumindest ein Übertragungsverfahren (BB1, BB2) mit einer die maximale Datendurchsatzrate repräsentierenden Übertragungsgeschwindigkeit ermittelt und gespeichert. Bei einer aktuellen Datenübertragung über eine Leitung (L) werden deren Leitungsparameter (lp) gemessen und das Übertragungsverfahren (BB1, BB2) mit der Übertragungsgeschwindigkeit ausgewählt, bei dem die größte Übereinstimmung der gemessenen mit den gespeicherten Leitungsparametern (lp, lp') festgestellt wird, d.h. eine maximale Datendurchsatzrate erzielt wird.



WO 01/10074 A1



- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
— *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

Beschreibung

Verfahren zum Optimieren der Datenübertragung über Leitungen

5 Im Anschlußbereich von Kommunikationssystemen bzw. in Zubringernetzen von Kommunikationsnetzen werden für die Übertragung von Daten - beispielsweise digitalisierte Sprachinformationen oder Internet-Dateninformationen - über Leitungen - insbesondere 2-Draht- oder 4-Draht-Leitungen - unterschiedliche Übertragungsverfahren eingesetzt. Häufig eingesetzte Übertragungsverfahren stellen das Basisband-Übertragungsverfahren und Einträger- sowie Mehrträgerfrequenzverfahren dar. Bei einer bidirektionalen Datenübertragung über 2-Draht-Leitungen sind zusätzlich Echokompensationsverfahren erforderlich. In
10 Modems werden häufig Ein- oder Mehrträgerfrequenzverfahren eingesetzt, wobei bei den einzelnen Trägerfrequenzen in Abhängigkeit von den zu erreichenden Übertragungsgeschwindigkeiten entsprechende Modulationsverfahren - insbesondere das Phasenmodulationsverfahren - vorgesehen sind.

20 Bei den Modems wird von einer vorgegebenen Übertragungsgeschwindigkeit ausgegangen, die bei einer vorübergehenden Störung - bewirkt eine starke Verminderung der Übertragungsqualität - reduziert wird. Nachdem die Störung beseitigt bzw.
25 aufgehoben ist, wird die ursprüngliche Übertragungsgeschwindigkeit wieder eingestellt.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Übertragung über Leitungen - insbesondere Anschlußleitungen
30 zu Kommunikationseinrichtungen - zu verbessern. Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruch 1 gelöst.

Der wesentliche Aspekt des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß für unterschiedliche Leitungsparameter
35 von Leitungen zumindest ein Übertragungsverfahren mit einer die maximale Datendurchsatzrate repräsentierenden Übertragungsgeschwindigkeit ermittelt und gespeichert wird. Bei ei-

ner aktuellen Datenübertragung über eine Leitung werden deren Leitungsparameter gemessen und dasjenige Übertragungsverfahren mit derjenigen Übertragungsgeschwindigkeit ausgewählt, bei dem die größte Überstimmung der gemessenen mit den gespeicherten Leitungsparametern festgestellt wird. Hierbei sind die Leitungsparameter durch die Dämpfung und Laufzeit der Leitung und durch Störsignale auf einer Leitung repräsentiert - Anspruch 2.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, daß durch die Ermittlung der maximalen Datendurchsatzrate für die jeweilige Leitung eine optimale Nutzung einer Leitung bzw. Anschlußleitung erreicht wird, da der maximale Datendurchsatz bei einer fehlerfreien Datenübertragung vom Übertragungsverfahren abhängig ist, das über eine vorgegebene Leitung bzw. Übertragungsleitung mit Störsignalen verwendet wird. Hierbei bedeutet die höchste Übertragungsgeschwindigkeit mit einem Übertragungsverfahren nicht gleichzeitig den größten Datendurchsatz.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens insbesondere hinsichtlich der Ermittlung der maximalen Datendurchsatzrate und der Leitungsparameter sowie der vorteilhaften Übertragungsverfahren sind den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt in einem Blockschaltbild ein Zubringer-Netz AN eines Kommunikationsnetzes KN, das beispielsweise ein ISDN-Kommunikationsnetz oder ein Datenkommunikationsnetz wie Internet repräsentiert. Im Zubringernetz AN ist eine zweidrähtige Leitung L angeordnet, an die an beiden Seiten eine Übertragungseinheit UE angeschlossen ist - beispielhaft ist eine von mehreren Leitungen dargestellt. In den Übertragungseinheiten UE ist jeweils ein mit der Leitung L und mit dem

Kommunikationsendgerät KE verbundenes Übertragungsmodul UM angeordnet, wobei in dem Übertragungsmodul UM beispielsweise zwei Übertragungsverfahren wie zwei unterschiedliche Basisbandverfahren BB1, BB2 mit Echokompensationsverfahren realisiert sind. Alternativ sind beispielsweise Ein- oder Mehrträgerfrequenzverfahren wie das OFDM-Übertragungsfahren möglich. Für die Messung der Leitungsparameter lp der Leitung L ist in den Übertragungsmoduln UM eine mit der Leitung L und einer Steuereinheit ST verbundene Meßeinheit ME vorgesehen.

Im unteren Bereich ist zur Erläuterung des Informationsaustausches unter den Übertragungseinheiten UE jeweils eine diese Übertragungseinheiten UE repräsentierende strich-punktier-te Linie angeordnet.

Zwischen den Übertragungsmodulen UM wird vor der Ermittlung der Leitungsparameter (lp) eine Präambel P übermittelt sowie eine Prozedur benutzt, um die beiden Übertragungsmodule UM auf die Meßprozedur einzustellen. Hierbei werden die Informationen der Präambel P sowie der Prozedur mit einer gegenüber der folgenden Meßprozedur geringen Übertragungsgeschwindigkeit und einem einfachen Übertragungsverfahren - beispielsweise zweistufige Phasendifferenzmodulation oder binäre Frequenzmodulation - übermittelt -, damit auch bei Leitungen L mit einer geringen Übertragungsqualität eine sichere Ermittlung der Informationen gewährleistet ist, wobei bei einer zweidrähtigen Leitung L das Echokompensationsverfahren abgeschaltet ist.

Die Messung der Leitungsparameter lp , d.h. die Meßprozedur kann wie folgt durchgeführt werden:

- a) ein Übertragungsmodul UM wird als Master (M) bzw. als zentrales Übertragungsmodul UM(M) - vorteilhaft beim Kommunikationssystem KS - und das andere Übertragungsmodul UM als Slave (S) bzw. dezentrales Übertragungsmodul UM(S) bestimmt.

- b) Es wird in beiden Übertragungsmodulen UM jeweils der Störbelag der Leitung L, d.h. das Grundrauschsignal t_s mit Hilfe der Meßeinheit ME gemessen, hinsichtlich der Amplitude und der Frequenz analysiert und die Analyseergebnisse werden gespeichert. Aufgrund der Analyseergebnisse wird im Master (M) eine erste Auswahl für ein mögliches Übertragungsverfahren BB1, BB2 getroffen. Werden in dem Grundrauschsignal r_s Signalfrequenzen mit hohem Pegel festgestellt, so wird zunächst ein Übertragungsverfahren BB1, BB2 gewählt, bei dem diese Signalfrequenzen nicht stören.
- c) Mit Hilfe einer übertragenen Präambel P wird dem Slave (S) durch kodierte Informationen mitgeteilt, welches Übertragungsverfahren BB1, BB2 und welche Übertragungsgeschwindigkeit in der Meßprozedur vorgesehen ist.
- d) Dem ausgewählten Übertragungsverfahren BB1, BB2 werden in beiden Übertragungsmodulen UM Tabellen T zugeordnet, die aus einer Mehrzahl von in den Übertragungsmodulen UM gespeicherten Tabellen T1..Tn durch das aktuell verwendete Übertragungsverfahren BB1, BB2 ausgewählt werden.
- e) Der Master (M) sendet ein Testsignal t_s mit zwei Frequenzen und Amplituden für eine vorgegebene Zeitspanne t_1 aus, wobei die Frequenzen und die Amplituden und die Zeitspannen durch die Tabelle T bestimmt sind.
- f) Im Slave (S) werden die Amplituden a des empfangenen Testsignals t_s frequenzindividuell und die Phasendifferenz p_d der Frequenzen des Testsignal t_s mit Hilfe der Meßeinheit ME gemessen. Aus der Phasendifferenz p_d kann die Laufzeit l_z ermittelt werden, die zusammen mit den Meßwerten der Amplituden a gespeichert werden.
- g) Daraufhin wird vom Slave (S) ein wie vom Master (M) übermitteltes Testsignal t_s für eine vorgegebene Zeitspanne t_2 ausgesandt.
- h) Im Master (M) werden nun ebenfalls frequenzindividuell die Amplituden a des Testsignals t_s und die Phasendifferenz p_d mit Hilfe der Meßeinheit ME gemessen sowie die Laufzeit l_z ermittelt. Des weiteren wird das empfangene Testsignal t_s im Hinblick auf die maximal zulässige Dämpfung überprüft.

Liegt die Dämpfung darunter, so wird vom Master (M) ein weiteres Testsignal t_s mit zwei Frequenzen und Amplituden für eine vorgegebene Zeitspanne t_1 zum Slave S über die Leitung L übermittelt, wobei die Frequenzen und die Amplituden und die Zeitspannen t_1, t_2 wiederum durch die Tabelle T bestimmt sind.

i) Im Slave (S) wird wieder die unter g) und f) beschriebene Auswertung vorgenommen.

Die in e) bis h) beschriebenen Vorgänge werden solange wiederholt, bis alle in der zugeordneten Tabelle T angegebenen Frequenzen bzw. Frequenzpaare getestet sind. Auf diese Weise wird die Leitung L in einem Raster von Frequenzen ausgetestet. Hierbei wird vom Master (M) die Messung abgebrochen, sofern bei einer tabellengemäßen Frequenz des Testsignals t_s dessen Dämpfung, d.h. die Leitungsdämpfung zu groß ist. Aufgrund einer beim Master (M) vorliegenden Entscheidungstabelle wird dem Slave (S) mitgeteilt, für welchen neue Übertragungsverfahren BB1, BB2 und mit welcher Übertragungsgeschwindigkeit die folgenden Messungen durchzuführen sind. Hier werden in den Übertragungsmodulen UM die Tabellen T ausgesucht und der Messung zugeordnet. Auf diese Weise werden mehrere Übertragungsverfahren BB1, BB2 und Übertragungsgeschwindigkeiten getestet und für eine Datenübertragung geeignete Frequenzbereiche und dazugehörige Übertragungsgeschwindigkeiten ermittelt.

Zur Ermittlung des Übertragungsverfahrens BB1, BB2 mit der maximalen Durchsatzrate werden die Analyseergebnisse mit Tabellen TD verglichen, in denen für verschiedene Übertragungsverfahren BB1, BB2 bei unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten die Frequenzen bzw. Frequenzbereiche gespeichert sind, und diejenigen ermittelt, bei denen aufgrund ihres Spektrums möglichst geringe Dämpfungs- und Laufzeitverzerrungen auftreten. Ausgewählt werden diejenigen Übertragungsverfahren bzw. dasjenige Übertragungsverfahren, in deren getestetem Frequenzbereich die gemessene Dämpfung und Laufzeit l_z die geringsten Schwankungen aufweisen und bei denen zusätzlich das

gemessene Grundrauschsignal r_s sich am geringsten auf die Durchsatzrate auswirkt. Die in den Tabellen gespeicherten Werte für die Vergleiche werden empirisch mit unterschiedlichsten Übertragungsverfahren und Leitungseigenschaften bei unterschiedlichen Frequenzen bzw. Frequenzbereichen an Testeinrichtungen - beispielsweise in einer Versuchsanordnung - ermittelt. Die maximale Datendurchsatzrate kann der maximal möglichen Übertragungsgeschwindigkeit entsprechen, sie kann jedoch auch geringer sein, insbesondere bei starken Störsignalen bzw. Grundrauschen, bei denen ein wiederholtes Aussenden von gestört übermittelten Daten erforderlich ist. Dies bedeutet, daß eine optimale Übertragungsgeschwindigkeit ermittelt wird, bei der die Datendurchsatzrate maximal ist. Die maximale Datendurchsatzrate kann auch bei unterschiedlich gemessenen Leitungsparametern l_p und unterschiedlichen Übertragungsverfahren BB1, BB2 durch beispielsweise Messung der Fehlerrate und Datenpaketwiederholungsrate bestimmt werden.

Nach der Auswahl des Übertragungsverfahrens BB1, BB2 wird an das Übertragungsmodul UM eine entsprechende Steuerinformation st_i übermittelt und dort das ausgewählte Übertragungsverfahren BB1, BB2 eingestellt. Die Auswahl des geeigneten Übertragungsverfahrens BB1, BB2 mit der optimalen Übertragungsgeschwindigkeit kann bei jeder Inbetriebnahme der Übertragungseinheiten UE oder bei der erstmaligen Inbetriebnahme an einer Leitung L erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern kann bei unterschiedlichsten Übertragungsverfahren - beispielsweise unterschiedliche Ein- oder- Mehrträgerfrequenzverfahren mit unterschiedlichen Trägermodulationen - sowie unterschiedlichsten Leitungstypen - 2-Draht- und 4-Draht-Leitungen - eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Optimieren der Datenübertragung über Leitungen (L),

- 5 - bei dem für für unterschiedliche Leitungsparameter (lp') von Leitungen (L) zumindest ein Übertragungsverfahren (BB1, BB2) mit zumindest einer die maximale Datendurchsatzrate repräsentierenden Übertragungsgeschwindigkeit ermittelt und gespeichert sind,
- 10 - bei dem mit Hilfe zumindest eines Übertragungsverfahrens (BB1, BB2) über eine Leitung (L) deren Leitungsparameter (lp) gemessen werden,
- bei dem dasjenige Übertragungsverfahren (BB1, BB2) mit derjenigen Übertragungsgeschwindigkeit ausgewählt wird, bei
15 dem die größte Übereinstimmung der gemessenen mit den gespeicherten Leitungsparametern (lp, lp') festgestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

- 20 daß die Leitungsparameter (lp) durch die Dämpfung und Laufzeit (lz) der Leitung und durch Störsignale (rs) auf einer Leitung (L) repräsentiert sind.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

- 25 daß die Laufzeit (lz) durch eine Messung der Phasendifferenz (pd) zwischen zwei eines nach einem Übertragungsverfahren (BB1, BB2) gebildeten Signals (ts) mit unterschiedlichen Frequenzen ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- 30 daß die maximale Datendurchsatzrate für unterschiedliche Leitungsparameter (lp') mit unterschiedlichen Übertragungsverfahren BB1, BB2 und Übertragungsgeschwindigkeiten durch Auswahl derjenigen Übertragungsverfahren BB1, BB2 bestimmt werden, in deren Frequenzbereich die Leitungsparameter (lp) von
35 Dämpfung und Laufzeit (lz) die geringsten Schwankungen aufweisen und bei dem sich zusätzlich die Störung des gemessenen

Störsignals (r_s) am geringsten auswirkt, und daß die die maximale Durchsatzrate repräsentierenden Leitungsparameter (lp') gespeichert werden.

- 5 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß vor Beginn einer Datenübertragung eine Meßprozedur eingeleitet wird, mit deren Hilfe
- a) eine Ende der Leitung (L) als Zentrale (M) und das andere als Dezentrale (S) bestimmt wird,
 - 10 b) vor der Messung der Leitungsparameter (lp) der Störbelag bzw. das Grundrauschen (r_s) der Leitung (L) gemessen wird,
 - c) nach Analyse des gemessenen Störbelags durch die Zentrale (M) ein Übertragungsverfahren (BB1, BB2) ausgewählt und der
 - 15 Denzentralen (S) mitgeteilt wird,
 - d) nach Maßgabe von gespeicherten Leitungsparametern (lp) für das ausgewählte Übertragungsverfahren (BB1, BB2) von der Zentrale (M) jeweils ein vorgegebenes Testsignal (ts) mit zwei unterschiedlichen Frequenzen ausgesandt und von der
 - 20 Denzentrale (S) die Leitungsparameter (lp) des Testsignals (ts) gemessen, worauf von der Dezentrale (S) ein Testsignal (ts) an die Zentrale (M) übermittelt wird,
 - e) bei der Zentrale (M) die Dämpfung des Testsignals (ts) überprüft und in Abhängigkeit von der gemessenen Dämpfung
 - 25 weitere Testsignale (ts) mit zwei weiteren unterschiedlichen Frequenzen an die Dezentrale (S) übermittelt werden,
 - f) die Schritte d) und e) solange wiederholt werden, bis die gespeicherten Leitungsparameter (lp) abgearbeitet sind, und
 - 30 g) die gemessenen Leitungsparameter (lp) mit den gespeicherten Leitungsparametern (lp') verglichen und in Abhängigkeit vom Vergleichsergebnis das Übertragungsverfahren BB1, BB2 und die Übertragungsgeschwindigkeit bestimmt wird.
- 35 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherten Leitungsparameter (lp') in Tabellen ($T_1 \dots T_n$) gespeichert sind, wobei die Tabellen ($T_1 \dots T_n, TD$) den

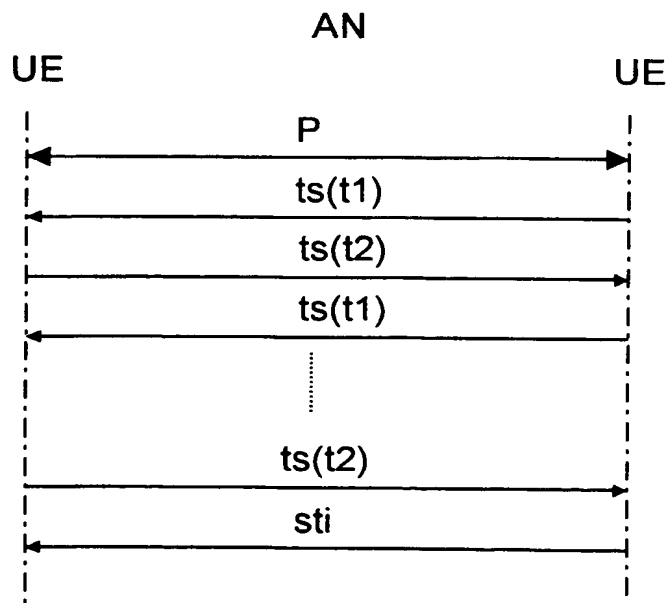
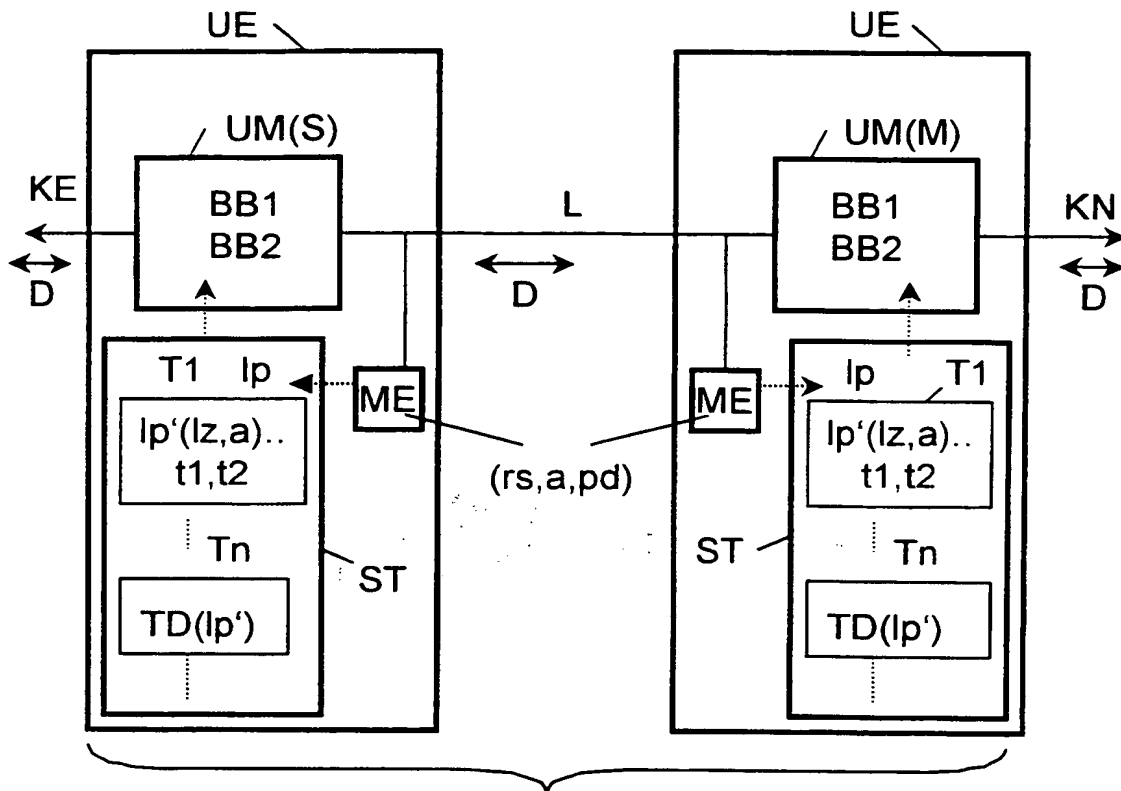
unterschiedlichen Übertragungsverfahren (BB1, BB2) mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten zugeordnet sind, und daß die Auswahl eines Übertragungsverfahrens (BB1, BB2) zum Ermitteln der Leitungsparameter (lp) und zur Ermittlung des Übertragungsverfahrens mit der maximalen Durchsatzrate durch Vergleich der ermittelten Leitungsparameter (lp) mit den in den Tabellen (T1..Tn, TD) gespeicherten Leitungsparametern (lp') erfolgt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es in einer mit jeweils mit den Enden der Leitung (L) verbundenen Übertragungseinheiten (UE) vorgesehen ist, wobei an die eine Übertragungseinheit (UE) ein Kommunikationsendgerät (KE) und an die andere Übertragungseinheit (UE) ein Kommunikationssystem (KS) angeschlossen ist.

8. Verfahren nach Anspruch einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsverfahren (BB1, BB2) durch synchrone bzw. asynchrone Basisband-Übertragungsverfahren (BB1, BB2) oder durch ein Ein- oder Mehrträgerfrequenz-Übertragungsverfahren repräsentiert sind.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Basisband-Übertragungsverfahren das AMI-, HDB3-, Coded Diphase oder 2B1Q-Verfahren und als Trägerfrequenz-Übertragungsverfahren das QAM-Verfahren mit unterschiedlicher Stufenzahl und das Phasendifferenzverfahren vorgesehen ist.

This Page Blank (uspto)



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02505

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L1/00 H04L25/02 H04L5/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 806 852 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 12 November 1997 (1997-11-12) abstract page 12, line 5 - line 17 page 12, line 35 - line 59 page 13, line 4 - line 25	1-8
X	WO 98 10545 A (BAHLENBERG GUNNAR ;HAAKANSSON SIWERT (SE); LJUNGGREN LIS MARIE (SE) 12 March 1998 (1998-03-12) page 3, line 24 -page 4, line 15 page 54, line 13 -page 55, line 10 page 56, line 14 -page 57, line 14 page 59, line 9 - line 15 page 65, line 21 - line 28 page 73, line 20 - line 27 page 77, line 17 -page 79, line 14 --- -/--	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 2000

Date of mailing of the international search report

29/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Martínez Martínez, V

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

al Application No

PCT/DE 00/02505

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 914 993 A (GONNET CAROLINE ET AL) 22 June 1999 (1999-06-22) column 1, line 20 - line 23 column 1, line 65 - column 2, line 65 -----	1-6
X	WO 98 59426 A (PARADYNE CORP) 30 December 1998 (1998-12-30) page 8, line 4 - line 24 -----	1
X	OTSUKI S ET AL: "PERFORMANCE OF MODULATION-LEVEL-CONTROLLED ADAPTIVE MODULATION SYSTEMS" ELECTRONICS & COMMUNICATIONS IN JAPAN, PART I - COMMUNICATIONS,US,SCRIPTA TECHNICA. NEW YORK, vol. 79, no. 7, 1 July 1996 (1996-07-01), pages 81-93, XP000696376 ISSN: 8756-6621 * 2.1 Proposed adaptive modulation system. * * 2.5 Principle of modulation level determination * figure 5 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02505

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0806852 A	12-11-1997	CA 2217073 A	01-04-1999
		US 6055268 A	25-04-2000
		JP 10075279 A	17-03-1998
		US 6021167 A	01-02-2000
		US 6002722 A	14-12-1999
		US 5910970 A	08-06-1999
		US 5987061 A	16-11-1999
		US 6021158 A	01-02-2000
		US 5970088 A	19-10-1999
		US 5999563 A	07-12-1999
		US 6137839 A	24-10-2000
		US 6038251 A	14-03-2000
		US 6044107 A	28-03-2000
WO 9810545 A	12-03-1998	SE 506634 C	26-01-1998
		EP 0923821 A	23-06-1999
		NO 990767 A	30-04-1999
		SE 9603187 A	25-11-1997
US 5914993 A	22-06-1999	FR 2731574 A	13-09-1996
		EP 0731577 A	11-09-1996
		JP 8279830 A	22-10-1996
WO 9859426 A	30-12-1998	NONE	

This Page Blank (uspto)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L1/00 H04L25/02 H04L5/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 806 852 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 12. November 1997 (1997-11-12) Zusammenfassung Seite 12, Zeile 5 - Zeile 17 Seite 12, Zeile 35 - Zeile 59 Seite 13, Zeile 4 - Zeile 25 ist keine X, da kein Vergleich mit suspendierten Parametern	1-8
X	WO 98 10545 A (BAHLENBERG GUNNAR ; HAAKANSSON SIWERT (SE); LJUNGGREN LIS MARIE (SE) 12. März 1998 (1998-03-12) Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 15 Seite 54, Zeile 13 - Seite 55, Zeile 10 Seite 56, Zeile 14 - Seite 57, Zeile 14 Seite 59, Zeile 9 - Zeile 15 Seite 65, Zeile 21 - Zeile 28 Seite 73, Zeile 20 - Zeile 27 Seite 77, Zeile 17 - Seite 79, Zeile 14 keine X, da kein Vergleich mit Parametern die maximale Produktivität -/-	1-7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

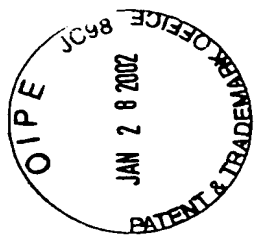
Bevollmächtigter Bediensteter

Martínez Martínez, V

This Page Blank (uspto)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEHÖRIGEN UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 914 993 A (GONNET CAROLINE ET AL) <i>keine Parameter angegeben</i> 22. Juni 1999 (1999-06-22) Spalte 1, Zeile 20 - Zeile 23 Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 2, Zeile 65 ---	
X	WO 98 59426 A (PARADYNE CORP) <i>Parameter nicht</i> 30. Dezember 1998 (1998-12-30) Seite 8, Zeile 4 - Zeile 24 ---	1
X	OTSUKI S ET AL: "PERFORMANCE OF MODULATION-LEVEL-CONTROLLED ADAPTIVE MODULATION SYSTEMS" ELECTRONICS & COMMUNICATIONS IN JAPAN, PART I - COMMUNICATIONS, US, SCRIPTA TECHNICA. NEW YORK, Bd. 79, Nr. 7, 1. Juli 1996 (1996-07-01), Seiten 81-93, XP000696376 ISSN: 8756-6621 * 2.1 Proposed adaptive modulation system. * * 2.5 Principle of modulation level determination * Abbildung 5 -----	1



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 00/02505

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0806852 A	12-11-1997	CA 2217073 A	01-04-1999
		US 6055268 A	25-04-2000
		JP 10075279 A	17-03-1998
		US 6021167 A	01-02-2000
		US 6002722 A	14-12-1999
		US 5910970 A	08-06-1999
		US 5987061 A	16-11-1999
		US 6021158 A	01-02-2000
		US 5970088 A	19-10-1999
		US 5999563 A	07-12-1999
		US 6137839 A	24-10-2000
		US 6038251 A	14-03-2000
		US 6044107 A	28-03-2000
WO 9810545 A	12-03-1998	SE 506634 C	26-01-1998
		EP 0923821 A	23-06-1999
		NO 990767 A	30-04-1999
		SE 9603187 A	25-11-1997
US 5914993 A	22-06-1999	FR 2731574 A	13-09-1996
		EP 0731577 A	11-09-1996
		JP 8279830 A	22-10-1996
WO 9859426 A	30-12-1998	KEINE	

This Page Blank (uspto)